

Requested Patent JP11327628A
Title: FACILITY MANAGEMENT SYSTEM ;
Abstracted Patent JP11327628 ;
Publication Date: 1999-11-26 ;
Inventor(s): KATO HIROMITSU; SEKOZAWA TERUJI ;
Applicant(s): HITACHI LTD ;
Application Number: JP19980131834 19980514 ;
Priority Number(s): ;
IPC Classification: G05B23/02 ; G06F11/30 ;

Equivalents:

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the operability of a portable terminal computer carried at the time of an equipment inspection. **SOLUTION:** The portable terminal computer 10 is provided with a GPS (global positioning system) card 16 for detecting its own position. In the meantime, a main computer 110 inside a management chamber 100 is provided with data bases 111, 112, 113 and 114 storing the various kinds of facility relating information. At the time of detecting that an inspection personnel carrying the portable terminal computer 10 approaches a target facility 201a by GPS data from the GPS card 16, an inspection check list and a measurement value relating to the target equipment 201a stored in the data bases 111 and 113 of the main computer 110 are sent to the portable terminal computer 10 and they are automatically displayed at the portable terminal computer 10.

REST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-327628

(43) 公開日 平成11年(1999)11月26日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

G 0 5 B 23/02

G 0 5 B 23/02

T

G 0 6 F 11/30

G 0 6 F 11/30

D

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平10-131834

(22) 出願日 平成10年(1998) 5月14日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 加藤 博光

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株

式会社日立製作所システム開発研究所内

(72) 発明者 瀬古沢 照治

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株

式会社日立製作所システム開発研究所内

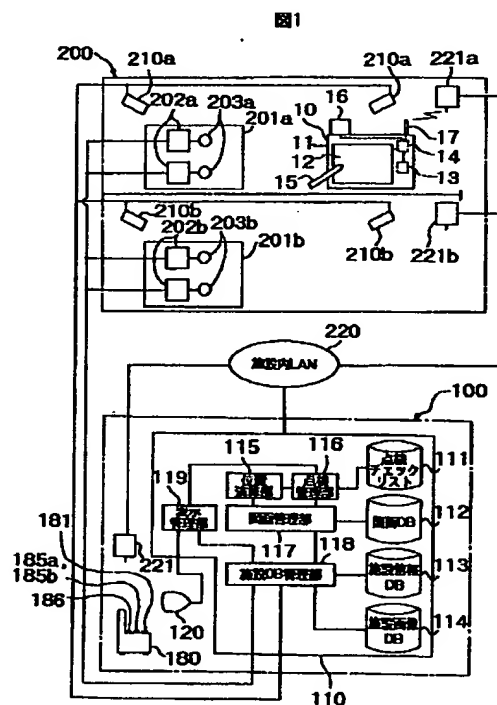
(74) 代理人 弁理士 富田 和子

(54) 【発明の名称】 施設管理システム

(57) 【要約】

【課題】 設備点検時に携帯する携帯端末コンピュータの操作性を高める。

【解決手段】 携帯端末コンピュータ10は、自身の位置を検知するためのGPSカード16を有している。一方、管理室100内のメインコンピュータ110は、各種施設関連情報が格納されているデータベース111、112、113、114を有している。携帯端末コンピュータ10を携帯した点検員が目標施設201aに近づいたと、GPSカード16からのGPSデータで検知されると、メインコンピュータ110のデータベース111、113に格納されている、目標設備201aに関する点検チェックリストや計測値を携帯端末コンピュータ10に送って、携帯端末コンピュータ10にこれらを自動的に表示させる。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】点検員が携帯する携帯端末を有し、点検員による施設内の各設備の点検を支援する施設管理システムにおいて、

施設内の点検員の位置を検知する位置検知手段と、施設内の各設備に関連する複数の設備関係情報を記憶する記憶手段と、

点検員が施設内のいずれかの設備の近傍に至ったと前記位置検知手段で検知されると、前記記憶手段から該設備の設備関連情報を抽出する情報管理手段と、

前記情報管理手段で抽出された前記設備関連情報を表示する表示手段と、

を備え、

前記携帯端末は、少なくとも前記表示手段を有することを特徴とする施設管理システム。

【請求項2】請求項1に記載の施設管理システムにおいて、

前記記憶手段は、前記設備関連情報として、少なくとも点検項目を含む点検チェックリストを記憶する点検チェックリスト記憶手段を有し、

前記情報管理手段は、点検員が施設内のいずれかの設備の近傍に至ったと前記位置検知手段で検知されると、前記点検チェックリスト記憶手段から、該設備に関する点検チェックリストを抽出する点検チェックリスト管理手段を有する、

ことを特徴とする施設管理システム。

【請求項3】請求項2に記載の施設管理システムにおいて、

前記点検チェックリスト記憶手段に記憶されている前記点検チェックリストには、各設備の点検順序を含み、

前記点検チェックリスト管理手段は、前記点検チェックリストに含まれている前記点検順序に従って、複数の設備のうちで次に点検すべき目標設備を定め、点検員が施設内の該目標設備の近傍に至ったと前記位置検知手段で

検知されると、前記点検チェックリスト記憶手段から、該目標設備に関する点検チェックリストを抽出する、

ことを特徴とする施設管理システム。

【請求項4】請求項1から3のいずれか一項に記載の施設管理システムにおいて、

前記記憶手段は、前記設備関連情報として、施設内の図面を記憶する図面記憶手段を有し、

前記情報管理手段は、前記図面記憶手段から、前記位置検知手段により検知された点検員の位置を含む領域の図面を抽出する図面管理手段を有する、

ことを特徴とする施設管理システム。

【請求項5】請求項3に記載の施設管理システムにおいて、

前記記憶手段は、前記設備関連情報として、施設内の図面を記憶する図面記憶手段を有し、

前記情報管理手段は、前記図面記憶手段から、前記位置

検知手段により検知された点検員の位置を含む領域の図面を抽出すると共に、前記表示手段に表示される該図面上に、点検者自身の位置と前記目標設備への案内情報とを表示させる図面管理手段を有する、

ことを特徴とする施設管理システム。

【請求項6】請求項1から5のいずれか一項に記載の施設管理システムにおいて、

前記記憶手段は、前記設備関連情報として、施設内の設備に設けられているセンサによる計測値及び／又は設備を撮像するテレビカメラによる画像情報を記憶する施設情報記憶手段を有し、

前記情報管理手段は、点検員が施設内のいずれかの設備の近傍に至ったと前記位置検知手段で検知されると、前記施設情報記憶手段から、該設備に設けられてるセンサによる計測値及び／又は該設備を撮像するテレビカメラによる画像情報を抽出する施設情報管理手段を有する、

ことを特徴とする施設管理システム。

【請求項7】施設内の設備に設けられているセンサによる計測値に少なくとも基づいて、施設を管理する施設管理システムにおいて、

施設内を撮像するテレビカメラと、前記センサによる計測値を時系列に記憶する施設情報記憶手段と、

前記テレビカメラによる画像情報を時系列に記憶する施設画像記憶手段と、

前記計測値及び前記画像情報を表示する表示手段と、前記表示手段に対して、過去の所定時間内の前記計測値を時系列に表示させると共に、時系列に表示された前記計測値中の任意の時刻における計測値を指す目盛りを表示させ、併せて前記画像情報を表示させる表示管理手段と、

前記表示手段に表示されている目盛りの位置を、時系列に表示されている前記計測値の時間軸の方向に移動させる目盛り移動手段と、

を備え、

前記表示管理手段は、前記目盛り移動手段により前記目盛りが移動させられると、該目盛りの移動に同期して、該目盛りが指している前記計測値の計測時刻に前記画像

情報を変更する、

ことを特徴とする施設管理システム。

【請求項8】請求項7に記載の施設管理システムにおいて、

施設内の特定領域を異なる方向から撮像する複数の前記テレビカメラと、

複数の前記テレビカメラによる画像情報から、三次元仮想空間体感画像情報を作り出す画像処理手段と、

三次元仮想空間体感画像中の視点の位置を指示する位置指示手段と、

を備え、

前記画像処理手段は、前記位置指示手段で指定された視

点から見た画像に前記三次元仮想空間体感画像情報を変更し、
前記表示制御手段は、前記画像処理手段の処理で得られた前記三次元体感画像情報を前記表示手段に表示させる、

ことを特徴とする施設管理システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、施設の点検作業を支援する施設管理システムに関する。

【0002】

【従来の技術】ビルやプラント、水道、電気、通信などの社会基盤システムにおいて、施設におけるシステム全体が大規模かつ複雑になってきている現在、初期投資コストよりも設備群をいかに効率良く維持管理してランニングコストを削減するかが重要になっている。特に、巡回点検作業は設備数や点検項目の増大に伴って作業員にかかる負荷が重くなってきている。そこで、保守点検業務の負担を軽減できるような支援システムが必要とされている。

【0003】この保守点検業務の負担を軽減する従来技術としては、例えば、特開平9-34946号公報に記載されたものがある。この技術では、点検員が携帯する携帯端末コンピュータに、複数の点検実施場所、各点検実施場所における点検項目や点検履歴等を予め記憶している。そして、点検開始時には、点検員は、携帯端末コンピュータのメニュー画面の複数の項目から、例えば、「点検実施」を指定すると、携帯端末コンピュータには複数の点検場所が表示される。点検員が目的の点検実施場所に到着して、携帯端末コンピュータに表示されている複数の「点検場所」の一つを指定すると、その場所の点検項目等が表示される。このように、この技術では、点検員に必要な情報をプル型でダウンロードして、これらの情報を順次提供していくことで、点検員を支援している。

【0004】また、特公平7-43609号公報の「プラント監視制御方法及びその装置」では、複数の小型表示装置の後方に大型表示装置を配置し、プラントの部分情報を表示している小型表示装置とは異なるプラントのサマリ情報を大型表示装置に表示するプラント監視制御方法及びその装置について述べられている。

【0005】さらに、特開平7-334703号公報の「3次元映像処理装置及び方法」では、プラントにおける監視員の定期的な安全巡回の巡回経路を見渡す位置に3台のカメラを設置し、管制室にいながらにして仮想的に施設内をウォーク・スルーできる3次元映像処理装置及び方法について述べられている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、特開平9-34946号公報に記載の従来技術では、必要な情

報をプル型でダウンロードしなければならず、携帯端末コンピュータを点検現場等で複雑に操作する必要があり、比較的面倒である上に、端末コンピュータの使用に習熟する必要があるという問題点がある。

【0007】また、特公平7-43609号公報及び特開平7-334703号公報に記載されている技術は、いずれも、プラントの計測値情報や画像情報を点検監視に効果的に表示するものであるものの、プラントに異常や異変があった場合における対応が十分に配慮されていないという問題点がある。

【0008】そこで、本発明の第1の目的は、点検員が携帯する携帯端末コンピュータの操作が簡単で、点検員の負荷を軽減できる施設管理システムを提供することである。

【0009】また、本発明の第2の目的は、施設に異常や異変があった場合において、この異常又は異変の発生時刻や原因等を究明し易いよう、施設の計測値情報や画像情報等を提示する施設管理システムを提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】前記第1の目的を達成するための第1の施設管理システムは、点検員が携帯する携帯端末を有し、点検員による施設内の各設備の点検を支援する施設管理システムにおいて、施設内の点検員の位置を検知する位置検知手段と、施設内の各設備に関連する複数の設備関係情報を記憶する記憶手段と、点検員が施設内のいずれかの設備の近傍に至ったと前記位置検知手段で検知されると、前記記憶手段から該設備の設備関連情報を抽出する情報管理手段と、前記情報管理手段で抽出された前記設備関連情報を表示する表示手段と、を備え、前記携帯端末は、少なくとも前記表示手段を有することを特徴とするものである。なお、前記携帯端末は、前記表示手段の他に、前記位置検知手段、前記記憶手段、前記情報管理手段を有するものであってもよい。

【0011】また、前記第1の目的を達成するための第2の施設管理システムは、前記第1の施設管理システムにおいて、前記記憶手段は、前記設備関連情報として、少なくとも点検項目を含む点検チェックリストを記憶する点検チェックリスト記憶手段を有し、前記情報管理手段は、点検員が施設内のいずれかの設備の近傍に至ったと前記位置検知手段で検知されると、前記点検チェックリスト記憶手段から、該設備に関する点検チェックリストを抽出する点検チェックリスト管理手段を有する、ことを特徴とするものである。

【0012】前記第1の目的を達成するための第3の施設管理システムは、前記第2の施設管理システムにおいて、前記点検チェックリスト記憶手段に記憶されている前記点検チェックリストには、各設備の点検順序を含み、前記点検チェックリスト管理手段は、前記点検チェックリストに含まれている前記点検順序に従って、複数

の設備のうちで次に点検すべき目標設備を定め、点検員が施設内の該目標設備の近傍に至ったと前記位置検知手段で検知されると、前記点検チェックリスト記憶手段から、該目標設備に関する点検チェックリストを抽出する、ことを特徴とするものである。

【0013】前記第1の目的を達成するための第4の施設管理システムは、前記第1から第3のいずれかの施設管理システムにおいて、前記記憶手段は、前記設備関連情報として、施設内の図面を記憶する図面記憶手段を有し、前記情報管理手段は、前記図面記憶手段から、前記位置検知手段により検知された点検員の位置を含む領域の図面を抽出する図面管理手段を有する、ことを特徴とするものである。

【0014】前記第1の目的を達成するための第5の施設管理システムは、前記第3の施設管理システムにおいて、前記記憶手段は、前記設備関連情報として、施設内の図面を記憶する図面記憶手段を有し、前記情報管理手段は、前記図面記憶手段から、前記位置検知手段により検知された点検員の位置を含む領域の図面を抽出すると共に、前記表示手段に表示される該図面上に、点検者自身の位置と前記目標設備への案内情報とを表示させる図面管理手段を有する、ことを特徴とするものである。

【0015】前記第1の目的を達成するための第6の施設管理システムは、前記第1から第5のいずれかの施設管理システムにおいて、前記記憶手段は、前記設備関連情報として、施設内の設備に設けられているセンサによる計測値及び／又は設備を撮像するテレビカメラによる画像情報を記憶する施設情報記憶手段を有し、前記情報管理手段は、点検員が施設内のいずれかの設備の近傍に至ったと前記位置検知手段で検知されると、前記施設情報記憶手段から、該設備に設けられてるセンサによる計測値及び／又は該設備を撮像するテレビカメラによる画像情報を抽出する施設情報管理手段を有する、ことを特徴とするものである。

【0016】また、前記第2の目的を達成するための施設管理システムは、施設内の設備に設けられているセンサによる計測値に少なくとも基づいて、施設を管理する施設管理システムにおいて、施設内を撮像するテレビカメラと、前記センサによる計測値を時系列に記憶する施設情報記憶手段と、前記テレビカメラによる画像情報を時系列に記憶する施設画像記憶手段と、前記計測値及び前記画像情報を表示する表示手段と、前記表示手段に対して、過去の所定時間内の前記計測値を時系列に表示させると共に、時系列に表示された前記計測値中の任意の時刻における計測値を指す目盛りを表示させ、併せて前記画像情報を表示させる表示管理手段と、前記表示手段に表示されている目盛りの位置を、時系列に表示されている前記計測値の時間軸の方向に移動させる目盛り移動手段と、を備え、前記表示管理手段は、前記目盛り移動手段により前記目盛りが移動させられると、該目盛りの

移動に同期して、該目盛りが指している前記計測値の計測時刻に前記画像情報を変更する、ことを特徴とするものである。

【0017】前記第2の目的を達成するための第2の施設管理システムは、前記第2の目的を達成するための第1の施設管理システムにおいて、施設内の特定領域を異なる方向から撮像する複数の前記テレビカメラと、複数の前記テレビカメラによる画像情報から、三次元仮想空間体感画像情報を作り出す画像処理手段と、三次元仮想空間体感画像中の視点の位置を指示する位置指示手段と、を備え、前記画像処理手段は、前記位置指示手段で指定された視点から見た画像に前記三次元仮想空間体感画像情報を変更し、前記表示制御手段は、前記画像処理手段の処理で得られた前記三次元体感画像情報を前記表示手段に表示させる、ことを特徴とするものである。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る施設管理システムの一実施形態について、図面を用いて説明する。

【0019】本実施形態の施設管理システムは、図1に示すように、施設200内の複数の設備201a、201bを管理するものである。点検員は、管理室100内のメインコンピュータ110を介して複数の設備201a、201bを管理すると共に、携帯端末コンピュータ10を持って複数の設備201a、201bを巡回点検する。

【0020】各設備201a、201bには、図1及び図2に示すように、設備情報を計測するセンサ202a、202b、及び、このセンサ202a、202bの計測結果を表示する計測表示器203a、203bが設けられている。また、施設200内には、各設備201a、201bを撮像するための複数のテレビカメラ210a、210bと、携帯端末コンピュータ10とメインコンピュータ100との間で通信するための施設内LAN220とが設けられている。この施設内LAN220の一方の端部には、メインコンピュータ100が接続され、他方の端部には、携帯型端末コンピュータ10との間で無線通信するための複数の無線LAN親機221、221a、221bが接続されている。

【0021】携帯端末コンピュータ10は、いわゆるペンPCと呼ばれるもので、端末コンピュータ本体11と、この端末コンピュータ本体11に対して入力を行うためのペン15と、運転員の位置を検知する位置検知部としてのGPS (Global Positioning System)カード16と、施設内に設けられている無線LAN親機221、221a、221bとの間で無線通信するための無線LANカード17とを有している。端末コンピュータ本体11は、各種情報を表示すると共に入力画面となるタッチパネルディスプレイ12と、各種情報やプログラム等を記憶するメモリ13と、タッチパネルディスプレイ12やメモリ13やGPSカード16や無線LANカ

ード17等を管理する管理部14と、を有している。

【0022】管理室100内には、図1及び図3に示すように、前述したメインコンピュータ110の他に、表示装置120、操作椅子180、無線LAN親機221等が設けられている。

【0023】メインコンピュータ110は、点検チェックリストが格納されている点検チェックリストデータベース111と、各施設の図面情報が格納されている図面データベース112と、各センサ202a、202bからの計測値を格納している施設情報データベース113と、テレビカメラ210a、210bからの画像情報をMPEG (Moving Picture Experts Group、メディア統合系動画圧縮の国際基準) ファイル形式で格納している施設画像データベース114と、運転員の施設内における精密な位置等を演算で求める位置演算部115と、点検チェックリストデータベース111に対して検索等の管理を行う点検管理部116と、図面データベース112に対して検索等の管理を行う図面管理部117と、施設情報データベース113及び施設画像データベース114に対してデータの格納や検索等の管理を行う施設データベース管理部118と、表示装置120の表示内容を管理する表示管理部119と、を有している。

【0024】点検チェックリストデータベース111に格納されている点検チェックリスト130は、図5に示すように、点検対象となる設備名131、各設備の点検順序としての番号132、各設備における点検項目133とを有して構成されている。図面データベース112には、各設備が描かれている施設内の図面140が複数格納されている。また、施設情報データベース113には、各設備ごとに、各計測値150がその計測時刻と共に時系列に格納されている。

【0025】位置演算部115は、GPS基地局としての位置検知部を有し、この位置検知部で検知された位置検知部自身の位置と、携帯端末コンピュータ10に設けられているGPSカード16により検知された運転員の位置との相対関係から、運転員の位置を数cmの精度で決定するものである。この精密位置決定に関する詳細な技術内容に関しては、1996年6月日本航海学会シンポジウム「GPS/DGPS利用技術の展望」pp. 28~31に記載されている。

【0026】管理室100内の表示装置120は、図3に示すように、3つの大画面120a、120b、120cを有しており、それぞれに異なる映像を表示することも、それぞれに一連の画像を表示することも可能である。

【0027】操作椅子180には、図3に示すように、各種操作部181、185a、185a、186が設けられている。操作部としては、管理室内100の表示装置120に表示されているカーソルや目盛り等の位置を移動させる移動キー185a、185bや、表示装置1

20の表示内容を指示する表示内容指示キー186や、表示装置120に表示される施設画像の視点を変える位置指示装置181等がある。位置指示装置181は、図4に示すように、オペレータが直接触れて操作するボール182と、このボール182の一方方向への回転を計測する第1の回転計測計183aと、一方方向に対して垂直な方向の回転を計測する第2の回転計測計183bとを有しており、パーソナルコンピュータのポインティングデバイスの一種であるマウスと基本的に同様の構造をしている。

【0028】なお、本実施形態において、前述した第1の目的を達成するためのシステムで、位置検知手段は、携帯端末コンピュータ10のGPSカード16及び管理部14と、メインコンピュータ10の位置演算部115とを有して構成されている。また、記憶手段は、メインコンピュータ10の各データベース111、112、113、114を有して構成され、特に、点検チェックリスト記憶手段は点検チェックリストデータベース111を有して構成され、図面記憶手段は図面データベース112を有して構成され、施設情報記憶手段は施設情報データベース113及び施設画像データベース114を有して構成されている。また、情報管理手段は、各管理部116、117、118を有して構成され、特に、点検チェックリスト管理手段は点検チェックリスト管理部116を有して構成され、図面管理手段は図面管理部117を有して構成され、施設情報管理手段は施設データベース管理部118を有して構成されている。

【0029】また、本実施形態において、前述した第2の目的を達成するためのシステムで、施設情報記憶手段は施設情報データベース113を有して構成され、施設画像記憶手段は施設画像データベース114を有して構成され、表示手段は表示装置120を有して構成され、表示管理手段は表示管理部119を有して構成され、目盛り移動手段は移動キー185a、185bを有して構成され、画像処理手段は施設データベース管理部118を有して構成され、位置指示手段は位置指示装置181を有して構成されている。

【0030】次に、本実施形態の施設管理システムの操作、及び操作に伴う動作について、図6に示すフローチャートに従って説明する。

【0031】点検員が施設内点検を行う場合には、携帯端末コンピュータ10を持って行く。まず、メインコンピュータ110の点検管理部116が、点検チェックリストデータベース111から点検チェックリストの点検順序番号1を検索し、最初に点検すべき目標設備201aを決定すると共に、この目標設備201aを位置演算部115及び図面管理部117に知らせる(ステップ1)。

【0032】続いて、点検員が持っている携帯端末コンピュータ10のGPSカード16で測定されたGPSデ

ータが、端末コンピュータ10の無線LANカード17及び施設内LAN220を介して、メインコンピュータ110の位置演算部115に送られる。そして、この位置演算部115は、前述したように、数cmの精度で点検員の位置を決定し、この点検員の位置座標を予め定めた施設内座標に変換する(ステップ2)。位置演算部115は、この点検員の位置からステップ1で決定した目標設備201aまでの距離Rを求め(ステップ3)、この距離Rが予め定めた近接判定距離 δ 以内かを判定する(ステップ4)。位置演算部115は、この距離Rが近接判定距離 δ 以内でなければ、言い換えると、この距離Rが近接判定距離 δ より大きければ、点検員に対して目標設備201aへの誘導を行う(ステップ5)。

【0033】この誘導工程(ステップ5)では、図面管理部117が、ステップ2で決定した点検員の位置を含む施設内図面を図面データベース112から抽出し、図7に示すように、抽出した施設内図面140a上に、点検員の位置座標を設定すると共に、点検員の位置141から目標設備201aへ向うため案内情報142、143を設定する。点検員の位置141及び案内情報142、143が設定された施設内図面のデータは、施設内LAN220を経て、携帯端末コンピュータ10に送られる。携帯端末コンピュータ10の管理部14は、この施設内図面のデータを受信すると、これを一旦、メモリ13に記憶してから、タッチパネルディスプレイ12に表示させる。なお、この実施形態における案内情報は、点検員を目標設備201aへ導く道順を示す案内矢印142と、目標設備201aの設備名「ポンプ」143とであるが、いずれか一方でもよい。また、案内情報は、点検員が目標設備201aへ案内するものであればどのようなものでもよく、例えば、表示された施設内図面上の目標設備201aを点滅させるとか、赤くするとかしてもよい。

【0034】すなわち、この実施形態では、例えば、点検員が管理室100から出て、点検を開始しようとして、端末コンピュータ10を起動させると、各種処理(ステップ1~4)が実行された後、端末コンピュータ10のタッチパネルディスプレイ12に、図7に示すように、点検員の位置を含む領域の施設内図面140aと点検者自身の位置141と目標設備201aへの案内情報142、143とが自動的に表示される。

【0035】タッチパネルディスプレイ12に表示された案内情報142、143に従って、点検員が目標設備201aに近づき、目標設備201aまでの距離Rが近接判定距離 δ 以内になると、ステップ4において、メインコンピュータ110の位置演算部115が目標設備201aまでの距離Rが近接判定距離 δ 以内になったと判定する。すると、メインコンピュータ110から端末コンピュータ10に目標設備201aの関連情報が送信され、この情報がタッチパネルディスプレイ12に表示さ

れる(ステップ6)。具体的には、この実施形態において、位置演算部115が目標設備201aまでの距離Rが近接判定距離 δ 以内になったと判定すると(ステップ4)、その旨が点検管理部116、施設データベース管理部118及び図面管理部117に送られる。点検管理部116は、点検チェックリストデータベース111から目標設備201aに関する点検項目を抽出し、これを目標設備201aの関連情報として端末コンピュータ10に送信する。また、施設データベース管理部118は、目標設備201aの点検項目に関するセンサ202aで計測した施設情報、具体的には、「ポンプの内部温度」「ポンプの吐出圧力」を施設情報データベース113から時系列に抽出し、これを目標設備201aの関連情報として端末コンピュータ10に送信する。また、図面管理部117は、目標設備201a周りの施設内図面を図面データベース112から抽出し、これを目標設備201aの関連情報として端末コンピュータ10に送信する。端末コンピュータ10のタッチパネルディスプレイ12には、図8に示すように、目標設備201aの関連情報としての、点検項目133b、施設情報としての時系列計測値トレンドグラフ150b、150b、目標設備201a周りの図面140bが表示される。この目標設備201aの施設情報として、多種の計測値があり、一度に表示できない場合には、現在表示されている時系列計測値トレンドグラフ150b、150bの横に、コントロールバー161bが表示され、このコントロールバー161bをペン15で操作することで、表示されていなかった他の計測値に関する時系列計測値トレンドグラフが表示される。また、この目標設備201aの点検項目として、非常に多数の点検項目があり、一度に表示できない場合も同様である。

【0036】次に、メインコンピュータ101の点検管理部116が点検項目に関して点検を実行したか否かの入力待ち(ステップ7)、目標設備201aに関する全ての点検項目に関して点検を実行したか否かの判断をする(ステップ8)。点検実行の入力は、点検員がタッチパネルディスプレイ12に表示されている点検項目をペン15でチェックすることで行われる。なお、この段階で、他の設備の点検チェックリスト、他の設備回りの図面、この目標設備201aを含む各設備の画像情報、全画面、次画面を参照したい場合には、図8に示すように、タッチパネルディスプレイ12に表示されているジョブバー160上の該当項目をペン15で選択すればよい。また、ステップ5の運転員誘導工程においても、図7に示すように、タッチパネルディスプレイ12に表示されているジョブバー160a上の所定項目をペン15で選択すれば、希望する情報を得ることができる。

【0037】ステップ8において、目標設備201aに関する全ての点検項目に関して点検が実行されていないと判断されれば、全ての点検項目に関して点検が実行さ

れるまで待ち、全ての点検項目に関して点検が実行されると、点検管理部116は、点検チェックリストデータベース111の点検チェックリストを参照して、最後の設備に関して点検が終了したか否かを判断する(ステップ9)。最後の設備に関して点検が終了していれば、タッチパネルディスプレイ12がメニュー画面等に戻って一連の処理を終了し、終了していなければ、点検管理部116は、点検チェックリストデータベース111の点検チェックリストを参照して、次に点検すべき目標設備201bを決定すると共に、この目標設備201bを図面管理部117に知らせる(ステップ10)。

【0038】次に点検すべき目標設備201bが決定すると、前述と同様に、目標設備201bへの誘導(ステップ2～ステップ5)が行われ、点検員が目標設備201bに近づくと、この目標設備201bの関連情報が出力され(ステップ6)、この目標設備201bの全ての点検項目に関する点検が実行されるまで待ち(ステップ7、8)、この目標設備201bが最後の設備であると判断されるまで(ステップ9)、以上の処理が繰り返される。

【0039】管理室100内の表示装置120の三つの大画面120a、120b、120cには、それぞれ、図3に示すように、例えば、目標設備201a回りの施設内図画像140c、この目標設備201aのテレビカメラ画像170c、この目標設備201aの各種計測値トレンドグラフ150cを表示することができる。また、点検チェックリストも表示することができる。これら三つの大画面120a、120b、120cの表示内容の変更は、操作椅子180に設けられている表示内容指示キー186を操作して行う。

【0040】複数のテレビカメラ210a、210bで得られた画像情報は、メインコンピュータ110の施設画像データベース114に一旦格納される。この画像情報は、施設データベース管理部118により、オペレータがあたかも設備回りに居るように感じる、つまり三次元仮想空間が得られるよう画像処理される。このような画像処理は、例えば、特開平7-334703号公報の「3次元映像処理装置及び方法」に記載されている。オペレータは、操作椅子180に設けられている位置指示装置181を操作することで、画像の視点が変わり、三次元仮想施設内空間を仮想的にウオークスルーすることができる。このため、実際に設備回りに行って点検を行わなくても、仮想的に設備回りに行って点検を行うことができる。

【0041】具体的に、管理室100内の操作で点検を行う場合には、まず、操作椅子180に設けられている表示内容指示キー186を操作して、三つの大画面120a、120b、120cのいずれかに点検チェックリストを表示させる。次に、移動キー185a、185bを操作してカーソルを動かし、表示された点検チェックリス

ト中の目標設備を選択すると、点検チェックリストが表示されている画面と異なる画面上に設備画像が表示される。そして、表示されている点検チェックリストの各点検項目を点検できる位置に、位置指示装置181を操作して仮想的に視点を移動し、各点検項目を点検する。仮に、ある点検項目の計測値に異常がある場合には、図3に示すように、計測値に異常があった設備画像170cをある画面120bに表示すると共に、他の画面120cに時系列計測値トレンドグラフ150cを表示する。そして、移動キー185a、185bを操作して、トレンドグラフ150c上に引かれている時刻目盛り151cを過去の方へ移動させて行くと、設備画像170cもこれに同期して過去に溯って行く。このため、異常発生時刻、異常発生時刻における設備の状態、異常発生時刻以前の設備の状態を簡単に把握することができ、異常原因究明の手がかりとすることができる。

【0042】この管理室100内の表示装置120と携帯端末コンピュータ10のタッチパネルディスプレイ12との表示内容は、同一にすることも可能である。このため、実際に設備回りまで点検に行っている点検員が、管理室100内の表示装置120に表示されている内容を携帯端末コンピュータ10で見ることもできるし、逆に、管理室100内のオペレータが、携帯端末コンピュータ10に表示されている内容を管理室100内の表示装置120で見ることもできる。また、この管理室100内には、施設200内と同様に、無線LAN親機215が設けられているため、点検員が携帯端末コンピュータ10を操作することで、管理室100内の表示装置120の表示内容を変更することができる。

【0043】以上のように、本実施形態では、点検員を目標設備に誘導する上に、点検チェックリストが提示されるので、その施設を初めて点検するものであっても、効率よく点検することができる。しかも、点検員からのダウンロード要求がなくても、目標設備に近づくと、これをトリガーとして目標設備の関連情報が自動的に提示されるので、通常の点検作業では、基本的に携帯端末コンピュータ10の操作が点検項目のチェックのみになり、点検者は、煩雑な操作から開放される上に、操作の習熟の必要もなくなる。

【0044】また、本実施形態では、運転員が手元で計測値のトレンドを追うことができるので、点検中に計測値の異常を発見した場合でも、例えば、管理室100等にわざわざ連絡しなくても、いつ頃から異常を示しているのかを確認でき、異常に対して素早い対応が可能になる。さらに、運転員が手元で計測値のトレンドを追うことができる等により、各設備ごとに表示装置を設置する必要がなくなる上に、既設の施設管理システムをそのまま拡張して実現できるので、初期投資コストを削減することができる。

【0045】また、本実施形態では、設備画像170c

と共に時系列計測値トレンドグラフ150cを表示し、トレンドグラフ150c上に引かれている時刻目盛り151cを過去の方へ移動させて行くと、設備画像170cもこれに同期して過去に溯って行くため、異常発生時刻、異常発生時刻における設備の状態、異常発生時刻以前の設備の状態を簡単に把握することができ、異常原因究明の手がかりとすることができる。

【0046】さらに、本実施形態では、管理室100内に居ながら、三次元仮想施設内空間を仮想的にウォークスルーすることができるため、実際に設備回りに行つて点検を行わなくても、仮想的に設備回りに行つて点検を行うことができる。従つて、例えば、一時間ごとに点検を行う必要がある場合、実際に設備回りに行つての点検を三時間ごとに行い、残りの点検を管理室100内に居る状態で仮想的な点検で済ませることができ、点検要員を減らす、又は点検員の負担を軽減することができる。

【0047】なお、本実施形態では、携帯端末コンピュータ10のGPSカード16及び管理部14と、メインコンピュータ10の位置演算部115とで、位置検知手段を構成したが、これは運転員の位置を非常に精密に検知するためであり、その必要がない場合には、携帯端末コンピュータ10のGPSカード16及び管理部14のみで位置検知手段を構成してもよい。また、本実施形態では、メインコンピュータ100の各データベース111、112、113、114で記憶手段を構成し、同じくメインコンピュータの各管理部116、117、118で情報管理手段を構成したが、記憶手段として、例えばRAMカード等を携帯端末コンピュータ10に装着し、この携帯端末コンピュータ10の管理部14で情報管理手段を構成してもよい。この場合、RAMカード等には大量のデータを記憶することができないので、巡回点検前に、メインコンピュータ110から必要なデータのみを登録しておくことになる。すなわち、本実施形態では、携帯端末コンピュータ10とメインコンピュータ110とを含めて施設管理システムを構成しているが、第1の目的を達成するための施設管理システムは、携帯端末コンピュータ10のみでも構成することができる。

【0048】

【発明の効果】本発明によれば、点検員が施設内のいずれかの設備の近傍に至ると、自動的にこの設備の関連情報が携帯端末に表示されるので、この携帯端末の操作が極めて単純になり、点検員の負担を軽減することができる。

【0049】また、他の発明によれば、施設画像と共に

時系列計測値を表示し、時系列計測値上に引かれている時刻目盛りを過去の方へ移動させて行くと、施設画像もこれに同期して過去に溯って行くため、異常発生時刻、異常発生時刻における設備の状態、異常発生時刻以前の設備の状態を簡単に把握することができ、異常原因究明の手がかりとすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る一実施形態における施設管理システムの構成ブロック図である。

【図2】点検員による実際の巡回点検時の施設内のイメージ図である。

【図3】本発明に係る一実施形態における施設管理システムの管理室内のイメージ図である。

【図4】本発明に係る一実施形態における位置指示装置の斜視図である。

【図5】本発明に係る一実施形態における施設管理システムの、点検チェックリストデータベース、図面データベース、施設情報データベースに、それぞれ格納されているデータの内容、及び各データ相互の関係を示す説明図である。

【図6】本発明に係る一実施形態における施設管理システムの動作順序を示すフローチャートである。

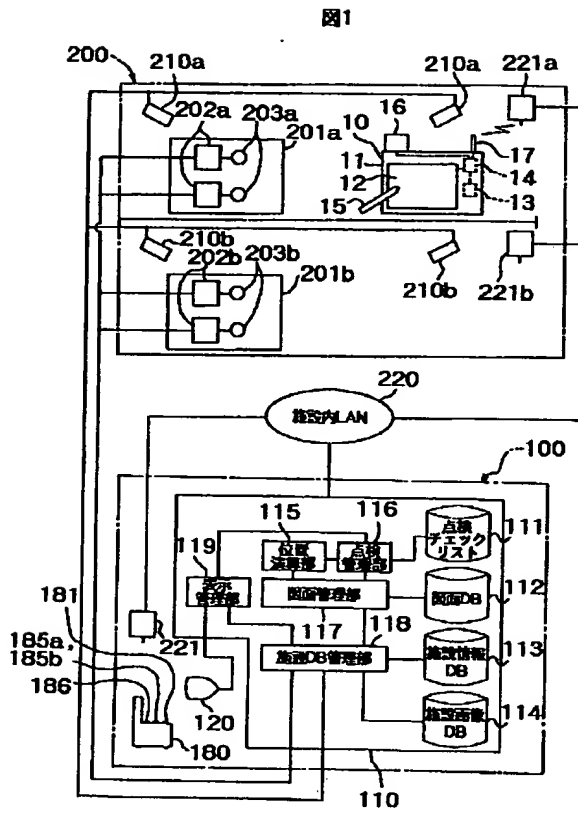
【図7】本発明に係る一実施形態における携帯端末コンピュータの表示内容(その1)を示す説明図である。

【図8】本発明に係る一実施形態における携帯端末コンピュータの表示内容(その2)を示す説明図である。

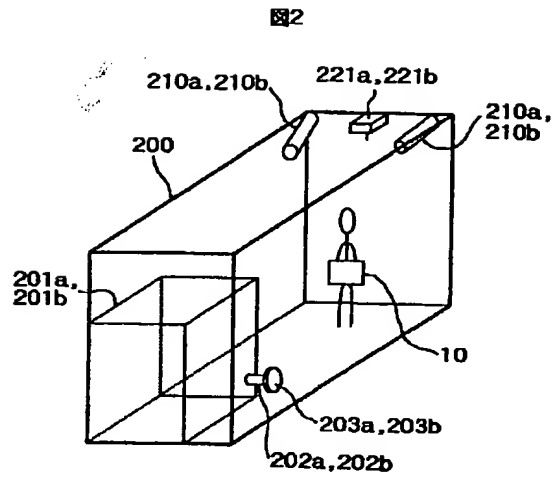
【符号の説明】

10…携帯端末コンピュータ、11…携帯端末コンピュータ本体、12…タッチパネルディスプレイ、13…メモリ、14…管理部、15…ペン、16…GPSカード、17…LANカード、100…管理室、110…メインコンピュータ、111…点検チェックリストデータベース、112…図面データベース、113…施設情報データベース、114…施設画像データベース、115…位置演算部、116…点検管理部、117…図面管理部、118…施設データベース管理部、119…表示管理部、120…表示装置、120a、120b、120c…大画面、130…点検チェックリスト、140、140a、140b…施設内図面、150…計測値、150b、150c…時系列計測値トレンドグラフ、151c…時刻目盛り、180…操作椅子、181…位置指示装置、185…移動キー、200…施設、201a、201b…設備、202a、202b…センサ、210a、210b…テレビカメラ、220…施設内LAN、221、221a、221b…無線LAN親機。

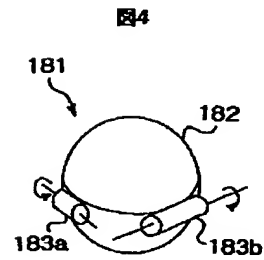
【図1】



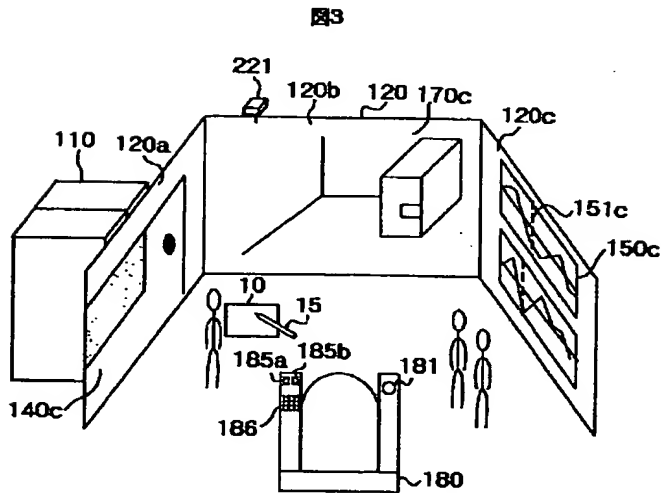
【図2】



【図4】

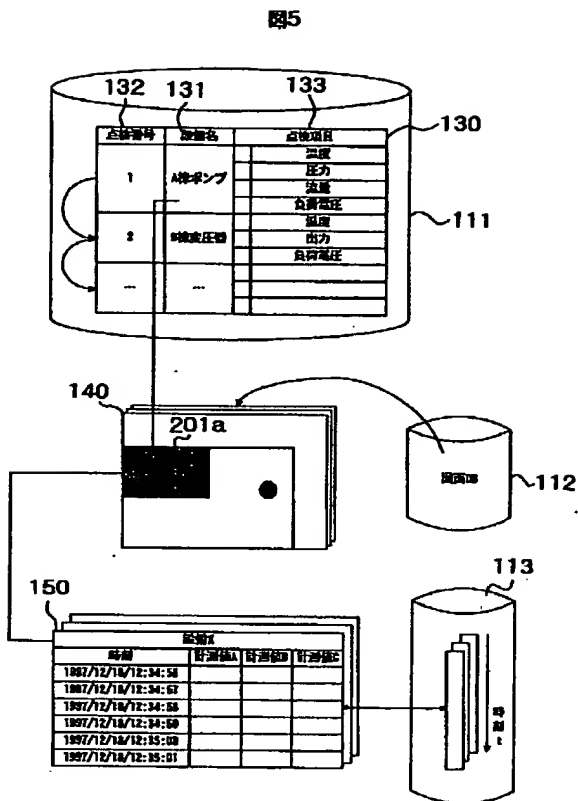


【図3】

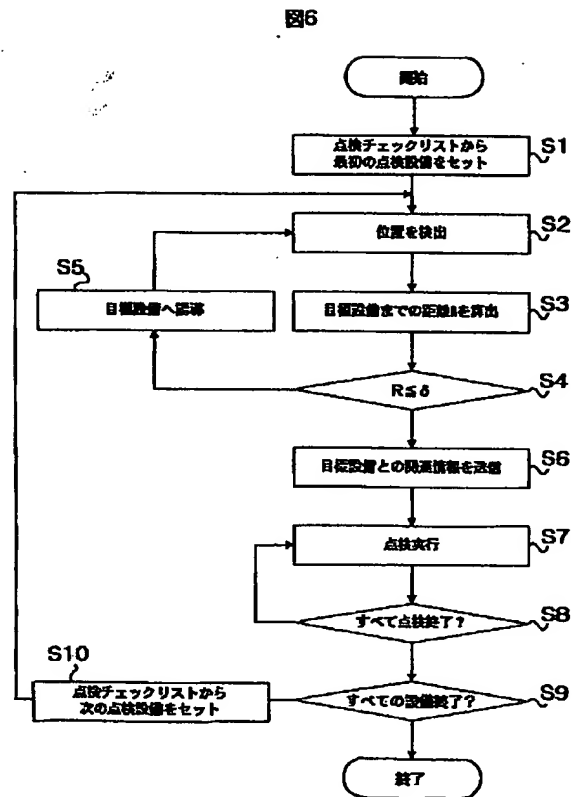


BEST AVAILABLE COPY

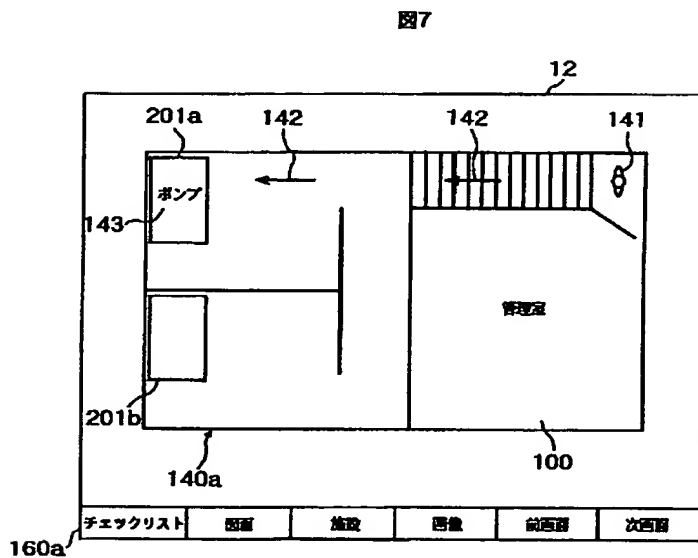
【図5】



【図6】



【図7】



BEST AVAILABLE COPY

【図8】

図8

